PART6 気体と仕事

目標　気体がする仕事について学びましょう。

Chapter1　気体と仕事

気体が外へする仕事

　気体が膨張してピストンなどを押すとき，気体は仕事を**する**。

[単位：J]

（ $W_{する}$ ：気体が外へする仕事[J]　 p ：圧力[Pa]
ΔV ：体積の変化分[m^3]）

重要

気体は温めると**膨らむ**ので，それを利用して外部に仕事をすることができます。つまり，**熱というエネルギーを利用して仕事を生む**ことができます。

気体が外からされる仕事

　ピストンを押し込む場合など，気体を圧縮するときには，気体は外から仕事を**される**。

[単位：J]

（ $W_{される}$ ：気体が外からされる仕事[J]　 p ：圧力[Pa]
ΔV ：体積の変化分[m^3]）

重要

気体が「**する**」仕事なのか「**される**」仕事なのか。問題を解くときなどはどちらを考えなければならないのか，しっかりと確認してから進めよう。

$W_{される} = -W_{する}$

まとめ

気体が外へする仕事： $W=p\cdot\Delta V$

< Note >

Chapter2　演習問題

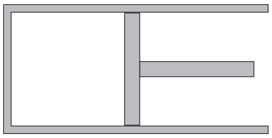
問１　一定の圧力 2.0×10^5 Pa のまま，気体の体積が $3.0\mathrm{m}^3$ だけ増えた場合，気体がした仕事は何 J か。

問２　一定の圧力 1.0×10^5 Pa のまま，気体の体積が $4.0\mathrm{m}^3$ だけ減った場合，気体がされた仕事は何 J か。

< Note >

第7講 PART6　確認問題

問1　図のような断面積 2.0 m^2 のなめらかに動くピストンがついたシリンダーに理想気体が閉じ込められている。



(1)　圧力を 3.0×10^5 Pa に保ったまま，気体の温度を変化させたところ，ピストンが右に 0.30 m だけ移動した。このときの仕事に関する記述として最も適当なものを，①～④のうちから一つ選べ。

①　気体は外部に 9.0×10^4 J だけ仕事をした
②　気体は外部に 1.8×10^5 J だけ仕事をした
③　気体は外部から 9.0×10^4 J だけ仕事をされた
④　気体は外部から 1.8×10^5 J だけ仕事をされた

(2)　圧力を 3.0×10^5 Pa に保ったまま，気体の温度を変化させたところ，ピストンが左に 0.20 m だけ移動した。このときの仕事に関する記述として最も適当なものを，①～④のうちから一つ選べ。

①　気体は外部に 6.0×10^4 J だけ仕事をした
②　気体は外部に 1.2×10^5 J だけ仕事をした
③　気体は外部から 6.0×10^4 J だけ仕事をされた
④　気体は外部から 1.2×10^5 J だけ仕事をされた

< Note >

第７講　熱力学

PART1　理想気体1

問１　6.0Pa

問２　1.0×10^{5} Pa

問３　1.4 倍

PART2　理想気体2

問１　3.2 倍

問２　1.5×10^{-2}[m^3]

PART3　1モルとは

問１　1.2×10^{24} 個

問２　6.0g

問３　5.6×10^{-3}[m^3]

PART4　気体分子のエネルギー

問１　1.5 倍

問２　2.0 倍

問３　1.0 倍

PART5　内部エネルギー

問１　2 倍

問２　1.5×10^{4}J

PART6　気体と仕事

問１　6.0×10^{5}J

問２　4.0×10^{5}J

PART7　熱力学第1法則

問１　4.0×10^5J

問２　6.0×10^5J

問３　1.0×10^6J

PART8　モル比熱

問１　2.5×10^3J

問２　4.2×10^3J

PART9　定積変化と定圧変化

問１　B→C

問２　A→B　B→C

問３　A→B　B→C

PART10　等温変化と断熱変化

問１　A→B　B→C

問２　A→B

問３　B→C

PART11　熱サイクルと熱効率

問１　$\frac{3}{2}p_0V_0$

問２　$-\frac{5}{2}p_0V_0$

問３　$1-\frac{5p_0V_0}{3p_0V_0+2Q_0}$

第 7 講　PART6　確認問題　解答

問 1

(1)　②

解説：

$\Delta V = 2.0 \times 0.30 = 0.60$ [m^3]（膨張）

であるから，気体が外部にした仕事は

$W = p\Delta V = 3.0 \times 10^5 \cdot 0.60 = 1.8 \times 10^5$ [J]

となる。

(2)　④

解説：

$\Delta V = -2.0 \times 0.20 = -0.40$ [m^3]（圧縮）

であるから，気体が外部にした仕事は

$W = p\Delta V = 3.0 \times 10^5 \cdot (-0.40) = -1.2 \times 10^5$ [J]

となり，気体は外部に 1.2×10^5 J だけ仕事をされた。

（別解）気体が外部にされた仕事は

$W = -p\Delta V = -3.0 \times 10^5 \cdot (-0.40) = 1.2 \times 10^5$ [J]